

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3800184号
(P3800184)

(45) 発行日 平成18年7月26日(2006.7.26)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)
GO2F 1/1333 (2006.01)

GO2F 1/1337
GO2F 1/1337 500
GO2F 1/1333 505

請求項の数 11 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-27333 (P2003-27333) (22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4) (65) 公開番号 特開2004-240053 (P2004-240053A) (43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26) 審査請求日 平成16年2月26日(2004.2.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 (74) 代理人 100095728 弁理士 上柳 雅誉 (74) 代理人 100107076 弁理士 藤網 英吉 (74) 代理人 100107261 弁理士 須澤 修 (72) 発明者 望月 宏明 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 審査官 白石 光男</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、

一定の方向に延びるデータ線及び該データ線に交差する方向に延びる走査線と、
前記走査線により走査信号が供給されるスイッチング素子と、
前記データ線により前記スイッチング素子を介して画像信号が供給される画素電極と、
前記画素電極の上に形成され、ラビング処理により配向状態が実現される配向膜とを備えてなり、

前記基板は、前記画素電極及び前記スイッチング素子の形成領域として規定される画像表示領域と、該画像表示領域の周辺を規定する周辺領域とを有し、

前記配向膜は、前記画像表示領域及び前記周辺領域に形成され、

前記周辺領域の少なくとも一部には凸部が形成され、

前記配向膜には前記データ線及び前記走査線の少なくとも一方の高さに起因する凸状部が形成されており、

前記凸部は、前記凸状部の方向に沿うように形成され、

前記凸部の高さは、前記凸状部の高さと同様であることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

前記電気光学装置は前記基板上に駆動回路をさらに有し、前記凸部は前記画像表示領域と前記駆動回路との間における領域に設けられることを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置。

10

20

【請求項 3】

前記画像表示領域の外側にはダミー画素形成領域が形成され、前記凸部は前記ダミー画素形成領域の外側に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記凸部は、前記凸状部の方向に連続するように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記凸部は、前記凸状部の方向に沿って複数形成された線状凸部を含んでいることを特徴とする請求項 1 又は 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記線状凸部間のピッチは、前記凸状部間のピッチと同じであることを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

前記線状凸部間のピッチは、前記画像表示領域に近い場所におけるそれから該画像表示領域を離れるにつれて漸次大きく又は小さくなることを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 8】

前記凸部は、前記配向膜に対するラビング処理の方向に対向する前記画像表示領域の辺縁部に沿うようにして形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記基板の外形形状は平面視して矩形状とされており、前記画像表示領域は前記基板の外形形状と相似する形状を有しており、

前記凸部は、前記画像表示領域の一边又は隣接する二辺に沿って形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 10】

前記凸部は、前記データ線、前記走査線又は前記スイッチング素子と同一膜として形成されたパターンの高さ起因して形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えばアクティブマトリクス駆動の液晶装置、電子ペーパーなどの電気泳動装置、EL (Electro-Luminescence) 表示装置等の電気光学装置の技術分野に属する。また、本発明は、このような電気光学装置を具備してなる電子機器の技術分野にも属する。

【0002】**【背景技術】**

従来、マトリクス状に配列された画素電極及び該電極の各々に接続された薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; 以下適宜、「TFT」という。)、該 TFT の各々に接続され、行及び列方向それぞれに平行に設けられたデータ線及び走査線等を備えることで、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能な電気光学装置が知られている。

【0003】

このような電気光学装置では、上記に加えて更に、画素電極に対向配置される対向電極、画素電極及び対向電極間に挟持される液晶層、更には画素電極及び対向電極それぞれの上に形成される配向膜等を備えることで、画像表示が可能となる。すなわち、配向膜によって所定の配向状態とされた液晶層内の液晶分子は、画素電極及び対向電極間に設定された所定の電位差によって、その配向状態が適当に変更され、これにより、当該液晶層を透過

10

20

30

40

50

する光の透過率が変化することによって画像の表示が可能となるのである。

【0004】

この場合特に、前記配向膜は、電界の印加されていない液晶分子を所定の配向状態に維持させるという役割を担っている。これを実現するためには、例えば、配向膜をポリイミド等の高分子有機化合物により構成するとともに、これにラビング処理を実施することが広く行われる。ここでラビング処理とは、回転金属ローラ等に巻き付けたパフ布で、焼成後の配向膜表面を一定方向に擦る処理をいう。これにより、高分子の主鎖が所定の方向に延伸されることになり、該延伸の方向に沿って液晶分子は配列させられることになる。

【0005】

しかしながら、このラビング処理では、配向膜の削り滓が生成されることになる。このような削り滓が画素電極及び対向電極間に残ってしまうと、両者間にかけられた電位差に対応する所期した配向状態の実現の妨げになる（すなわち、配向不良を生じさせる）ことがあり、画像の品質を貶めてしまう可能性（例えば、光抜けが生じる等）がでてくる。

10

【0006】

このような問題点に対処するため、従来においても、例えば特許文献1等のような技術が開示されている。この特許文献1では、画素電極の配列ピッチからみて、その配列ピッチがずらされた非表示ダミー画素パターンを少なくとも1行または1列配置することで、前記削り滓を非表示ダミー画素により捕獲し、もって画質の低下を防止しようとする技術が開示されている。この場合、特許文献1では、非表示ダミー画素の配列ピッチが、画素電極のそれに対してずらされることによって、ラビング処理における摩擦係数が大きくなるから、より少ない非表示ダミー画素行又は画素列によっても、数行分又は数列分の非表示ダミー画素と同等の作用を得ることができるとする。

20

【0007】

【特許文献1】

特開平10-333182号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記のような電気光学装置においては次のような問題点がある。まず、上記特許文献1では、画素ピッチをずらすという手段によって、より少ない非表示ダミー画素を設けることでも、数行分又は数列分の非表示ダミー画素と同等の作用を得ることができるとはされているものの、それには自ずと限界があると考えられることである。例えば、特許文献1の実施形態では、非表示ダミー画素パターン、或いは非表示ダミー色パターンを、1行ないし2行設ける形態が例示されているが、これのみでは前記の削り滓に係る不具合を十分には解消することができないと考えられる。例えば、本願発明者の研究によると、ダミー画素を4行～10行程度設けているにもかかわらず、前記の不具合が散見されることが確認されている。

30

【0009】

また、そもそもダミー画素が形成される理由は、本来、表示ムラの発生を抑制する等の駆動上の問題を解決するためである。これによると、ダミー画素の配列数は、一義的にはまず、前記の表示ムラ等の問題を解決するという目的の下に定められるべき事項ということになる。そして、削り滓の不具合を解消するという目的は、このようにして定められたダミー画素の配列数を前提として補充的に定められるということになる。すなわち、表示ムラ等を解消するためのダミー画素の配列数が設定された上で、なお削り滓の問題があるならば、それに加えてダミー画素を設けるという解決策が基本的には求められるということになる。

40

【0010】

しかし、このような解決策では、ダミー画素の配列数がむやみに大きくなる可能性があり、このようになると、電気光学装置の大型化を招くこととなる。これでは、近年の電気光学装置の小型化・高精細化の要請に逆行することになる。また、ダミー画素も画素である以上、これを多数配列することになると、それに合わせて駆動回路を延伸させる等の周辺

50

的な対策も必要となるが、このようなことは、製造コストの増加等を招くこととなって好ましくない。したがって、ダミー画素の配列数は、この観点から制約を受けることになる。もっとも、表示ムラ等を解決するのに十分なダミー画素の配列数をもって、削り滓の問題をも同時に解消しようとする道もないではないが、既に特許文献1に対する問題として述べたように、それには限界がある。

【0011】

以上のような事情を総合的に勘案すると、結局、ダミー画素を設けること自体を否定することはできないものの、さりとて、その「ダミー画素」によって、削り滓の問題を解消しようとするには限界があり、また、必ずしも有効な対策とはなりえないことがわかる。

10

【0012】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、配向膜をラビング処理することにより発生する削り滓によって画質の劣化を招くことなく、高品質な画像を表示することの可能な電気光学装置及び該電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することを課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は、上記課題を解決するため、基板上に、一定の方向に延びるデータ線及び該データ線に交差する方向に延びる走査線と、前記走査線により走査信号が供給されるスイッチング素子と、前記データ線により前記スイッチング素子を介して画像信号が供給される画素電極と、前記画素電極の上に形成された配向膜とを備えてなり、前記基板は、前記画素電極及び前記スイッチング素子の形成領域として規定される画像表示領域と、該画像表示領域の周辺を規定する周辺領域とを有し、前記配向膜は、前記画像表示領域及び前記周辺領域に形成され、前記周辺領域の少なくとも一部には凸部が形成されている。

20

本発明の電気光学装置は、基板上に、

一定の方向に延びるデータ線及び該データ線に交差する方向に延びる走査線と、

前記走査線により走査信号が供給されるスイッチング素子と、

前記データ線により前記スイッチング素子を介して画像信号が供給される画素電極と、

前記画素電極の上に形成された配向膜とを備えてなり、

30

前記基板は、前記画素電極及び前記スイッチング素子の形成領域として規定される画像表示領域と、該画像表示領域の周辺を規定する周辺領域とを有し、

前記配向膜は、前記画像表示領域及び前記周辺領域に形成され、

前記周辺領域の少なくとも一部には凸部が形成され、

前記配向膜には前記データ線及び前記走査線の少なくとも一方の高さに起因する凸状部が形成されており、

前記凸部は、前記凸状部の方向に沿うように形成され、

前記凸部の高さは、前記凸状部の高さと同様であることを特徴とする。

【0014】

本発明の電気光学装置によれば、スイッチング素子の一例たる薄膜トランジスタに対し走査線を通じて走査信号が供給されることで、そのON・OFFが制御される。他方、画素電極に対しては、データ線を通じて画像信号が供給されることで、前記薄膜トランジスタのON・OFFに応じて、画素電極に当該画像信号の印加・非印加が行われる。これにより、本発明に係る電気光学装置は、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能とされている。

40

【0015】

そして、本発明では特に、前記基板は、画像表示領域及び周辺領域を有し、このうち周辺領域の少なくとも一部には凸部が形成されている。これにより、以下のような作用効果が得られる。すなわち、まず、画素電極の上に形成された配向膜に対するラビング処理を実施する際には、該ラビング処理が一定方向に沿って行われることからして、画像表

50

示領域上の配向膜に対するラビング処理を実施する前に、周辺領域上の配向膜に対するラビング処理が実施されることになる。このラビング処理によると、必然的に配向膜の削り滓を発生させることになる。そして、この削り滓は、主に、前記ラビング処理に典型的に利用されることとなる回転ローラに付着することになる。そのため、例えば、当該電気光学装置を複数形成したガラス基板に対して、一挙にラビング処理を実施するような場合を考えると、前記回転ローラに付着した削り滓が、画像表示領域上に振り落とされるなどという事態が生じることになるのである。

【0016】

しかるに、本発明においては、該周辺領域には凸部が形成されていることから、前述のようなラビング処理に利用される回転ローラに付着した削り滓は、当該凸部によって削ぎ落とすことが可能となる。これによると、該ラビング処理によって発生する削り滓を、当該凸部の周囲のみに集中させるという状態を実現することができる。

10

【0017】

その理由は、比喩的にいえば、比較的平坦な「地平」から凸状の「山脈」が続くという「地形」に対してラビング処理を実施する等という場合を想定するとわかりやすい。すなわち、この場合において、まず、「地平」上をラビング処理する場合には、前記回転ローラ等は大きな抵抗は受けないから、前記回転ローラに付着した削り滓が、配向膜上に振り落とされるという現象は殆ど生じない。しかし、該回転ローラが、その「地平」に面した「山脈」の先頭の「山」に達すると、そこでは、従前に比べて極めて大きな抵抗を受けることになる。したがって、前記回転ローラに付着した削り滓は、まず、この「山」の部分において比較的大量に削ぎ落とされることになる。その後、前記回転ローラが、「山脈」上を進むと、回転ローラに付着した削り滓は次第次第に削ぎ落とされることになり、当該回転ローラが画像表示領域に至った後には、もはや削り滓が多量に削ぎ落とされるということはない。

20

【0018】

以上の結果、本発明によれば、ラビング処理によって発生する削り滓は、主に、周辺領域上の凸部の周囲のみに存在することとなり、該削り滓を画像表示領域にまでは至らせないということを実現することができる。これにより、画像表示領域において、削り滓に起因する配向不良等が発生するという事態を未然に防止することができることになるから、より高品質な画像を表示することが可能となる。

30

【0019】

また、本発明は、ダミー画素の存在によって、削り滓の問題を解消しようとするものではないから、これに付随する電気光学装置の大型化等の不具合を被るおそれもない。逆にいえば、本発明によれば、電気光学装置の小型化・高精細化をよりよく達成することが可能であるということが出来る。なお、ダミー画素それ自体は、表示ムラ発生を防止する等の駆動上の問題を解決するため、これを設けてよいことは言うまでもない。

【0020】

なお、前記の説明において、「山脈」とあるのは、典型的には、複数の凸部によって構成されている場合を想定することができるが、場合により、一つの「山」しか存在しない「山脈」を想定してもよい。前記の、或いは後に用いる「山脈」という用語には、そのような場合が含まれる。

40

本発明の電気光学装置の一態様では、前記基板上に駆動回路をさらに有し、前記凸部は前記画像表示領域と前記駆動回路との間における領域に設けられることを特徴とする。また、本発明の電気光学装置の他の態様では、前記画像表示領域の外側にはダミー画素形成領域が形成され、前記凸部は前記ダミー画素形成領域の外側に形成されていることを特徴とする。

【0021】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記配向膜には前記データ線及び前記走査線の少なくとも一方の高さに起因する凸状部が形成されており、前記凸部の高さは、前記凸状部の高さと同等である。

50

【0022】

この態様によれば、画像表示領域内における配向膜には、データ線或いは走査線の高さに起因する凸状部が形成されている。この場合、この凸状部と本発明に係る凸部とによって、前述した「山脈」をよりよく形作ることができることになるから、配向膜の削り滓を主に凸部の周囲のみに存在させ、画像表示領域に至らせないという作用効果（以下、「本発明に係る作用効果」ということがある。）をよりよく享受することができる。

【0023】

また、本態様では特に、凸部の高さが、凸状部の高さと同等となるようにされていることから、本発明に係る作用効果をより確実に享受することができる。この点仮に、凸部の高さが、凸状部の高さ比べてあまりに大きいと、ラビング処理そのものに大きな支障を及ぼす可能性がある。本態様では、このような不具合を被ることがない。

10

【0024】

なお、本態様という「同等」には、凸部の高さが凸状部の高さと同じであるという場合が含まれるのは勿論、前者が後者よりも若干程度大きい又は小さいという場合も含まれる。そのような場合であっても、凸部の高さが「あまりに」大きくなり過ぎない限り、前述の不都合を被りはしないからである。ちなみに、「若干程度大きい」、或いは「あまりに」大きいという場合の具体的値であるが、これは本質的に設計事項であり、電気光学装置の大きさ、画像表示領域或いは周辺領域の大きさ、データ線或いは走査線や凸状部の形成態様によって適宜好適な値が自ずと決定される。

【0025】

20

また、本態様の記載から逆に明らかとなるように、本発明においては、必ずしも、データ線或いは走査線の高さに起因した凸状部の存在が前提とされているわけではない。仮に、凸状部が存在しないとしても（すなわち、例えば画像表示領域上の配向膜が平坦化されているとしても）、「凸部」のみによって、前述した「山脈」を形作ることが可能だからである（後述の「線状凸部」に関する構成等参照。）。

【0026】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記配向膜には前記データ線及び前記走査線の少なくとも一方の高さに起因する凸状部が形成されており、前記凸部は、前記凸状部の方向に沿うように形成されている。

【0027】

30

この態様によれば、まず、凸状部が存在することにより、本発明に係る作用効果をよりよく享受できることは、前述の態様と変わらない。

【0028】

本態様では特に、凸部は、凸状部の方向に沿うように形成されている。すなわち、凸状部が走査線の高さに起因して形成されているのであれば、凸部は、この走査線の方向に沿うようにして形成されているということになる。これによると、前述した「山脈」が、よりよく形作られることになるから、本発明に係る作用効果は更に効果的に享受されることになる。

【0029】

この態様では、前記凸部は、前記凸状部の方向に連続するように形成されているように構成してもよい。

40

【0030】

このような構成によれば、凸状部がデータ線或いは走査線の高さに起因して形成されていることからして、ある一定の方向或いはこれに交差する方向に連続して形成されているのに対応するように、凸部もまた、連続して形成されていることになる。これによると、前述した「山脈」がよりよく形作られるということが出来るから、本発明に係る作用効果をより効果的に享受することができる。

【0031】

また、凸部が凸状部の方向に沿うように形成されている態様では、前記凸部は、前記凸状部の方向に沿って複数形成された線状凸部を含んでいるように構成してもよい。

50

【0032】

このような構成によれば、データ線或いは走査線上の複数列又は複数行の凸状部に併せて、複数列又は複数行の線状凸部が形成されることにより、前述した「山脈」がよりよく形作られるといえることができるから、本発明に係る作用効果をより効果的に享受することができる。

【0033】

なお、本態様にいう「線状凸部」とは、平面視して、その線状に沿う方向の長さに比べて、これに交差する方向に沿う長さが比較的短い平面形状を有するものを含む意味であるから、前述の「連続」する凸部のほか、断続する凸部についても、「線状凸部」に含まれる。

10

【0034】

この構成では、前記線状凸部間のピッチは、前記凸状部間のピッチと同じであるように構成してもよい。

【0035】

このような構成によれば、線状凸部間のピッチは、各データ線間或いは各走査線間のピッチと同じとされていることにより、周辺領域から画像表示領域へとラビング処理が進行する際、特に周辺領域と画像表示領域との変わり目において、その処理の態様に大きな変更を生じさせないことが可能となる。つまり、本態様では、そのような意味において、前述した「山脈」がよりよく形作られるといえることができるから、本発明に係る作用効果をより効果的に享受することができる。

20

【0036】

或いは、前記線状凸部間のピッチは、前記画像表示領域に近い場所における該ピッチから該画像表示領域を離れるにつれて漸次大きく又は小さくなるように構成してもよい。

【0037】

このような構成によれば、線状凸部間のピッチは、画像表示領域から離れるにつれて、漸次大きく又は小さくなるようにされていることにより、周辺領域から画像表示領域へとラビング処理が進行する際、特に周辺領域及び画像表示領域間や、更には周辺領域内においても、その処理の態様にドラスティクな変化を生じさせないことが可能となる。つまり、本態様では、そのような意味において、前述した「山脈」がよりよく形作られるといえることができるから、本発明に係る作用効果をより効果的に享受することができる。

30

【0038】

なお、本発明においては、上述した、線状凸部間のピッチが凸状部間のピッチと同じ、或いは漸次大きく又は小さくなるという構成の他、ランダムであるというような場合を含む。

【0039】

また、以上述べた各種態様のうち、凸部が、凸状部の方向に沿うように形成されている態様、連続するように形成されている態様、線状凸部が複数形成されている態様（該線状凸部のピッチが凸状部間のピッチに同じ又は漸次大きく若しくは小さくなる構成を含む。）については、次のような言い替えを実施して特定される構成も、本発明の範囲内にある。すなわち、当該電気光学装置の画像表示領域が平坦化されており、凸状部が存在しないなどという場合においては、「前記凸状部の方向」とあるのは、「前記データ線及び前記走査線の少なくとも一方の方向」と、「前記凸状部間のピッチ」とあるのは、「前記データ線間及び前記走査線間の少なくとも一方のピッチ」と、それぞれ読み替え得る。これは、既述のように、本発明に係る電気光学装置が、凸状部の存在を必ずしも前提しないということに基づく。

40

【0040】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記凸部は、前記配向膜に対するラビング処理の方向に対向する前記画像表示領域の辺縁部に沿うようにして形成されている。

【0041】

この態様によれば、ラビング処理の方向に沿ってみると、画像表示領域に至る前には必ず

50

凸部が存在することとなる。或いは本態様を別の観点からみると、ラビング処理の方向に沿わない部分には凸部を形成する必要がないということを意味している。このように、本態様によれば、必要最小限の凸部を設けるのみで、本発明に係る作用効果を楽しむことができる。

【0042】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板の外形形状は平面視して矩形とされており、前記画像表示領域は前記基板の外形形状と相似する形状を有しており、前記凸部は、前記画像表示領域の一边又は隣接する二辺に沿って形成されている。

【0043】

この態様によれば、矩形を有する画像表示領域の一边又は二辺に沿うようにして凸部が形成されている。まず、画像表示領域の一边に沿うようにして凸部が形成されている場合には、ラビング処理の方向を、当該一边に対向するように設定することで、本発明に係る作用効果を与えることができる。また、画像表示領域の隣接する二辺に沿うようにして凸部が形成されている場合には、ラビング処理の方向が、たとえ斜めであっても、本発明に係る作用効果を与えることができる。

10

【0044】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記凸部は、前記データ線、前記走査線及び前記スイッチング素子の少なくとも一部と同一膜として形成されたパターンの高さに起因して形成されている。

【0045】

この態様によれば、凸部の形成を比較的容易にすることができる。すなわち、本態様によれば、まず、基板上に、データ線、走査線及びスイッチング素子の少なくとも一部と同一膜のパターンが形成される。このパターンは、データ線、走査線又はスイッチング素子とは、平面的に見て離間された状態で形成されることが典型的には想定される。そして、この上に、各種の層間絶縁膜等を重ね形成していくことで、該パターンの高さに起因した凸部を、配向膜上に形成することが可能となる。すなわち、本態様によれば、凸部を形成するために、特別な工程が必要となるわけではなく、該凸部を比較的容易に形成することが可能となるのである。

20

【0046】

なお、本態様という「少なくとも一部」とは、例えば、スイッチング素子が半導体層（活性層）、ゲート絶縁膜、ゲート電極等の複数の要素からなる場合においては、当該複数の要素の少なくとも一部という意味合いを含む。その他、データ線が二層構造からなる場合におけるいずれか一方の層という場合も含むし、更には、データ線又はその一部と走査線などという場合も含む。

30

【0047】

また、本発明においては、当該電気光学装置に、データ線、走査線、スイッチング素子に加えて、画素電極の電位保持特性を向上させるための蓄積容量や遮光膜等が形成される場合もあるが、そのような場合においては、本態様に係る「パターン」を、これらの各種要素と同一膜として形成してもよい。

【0048】

本発明の電子機器は、上記課題を解決するために、上述の本発明の電気光学装置（ただし、その各種態様を含む。）を具備してなる。

40

【0049】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるので、配向膜の削り滓に起因した画質の劣化を招くことがなく、したがって、表示品質に優れた画像を表示可能な、プロジェクタ、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。

【0050】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

50

【 0 0 5 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【 0 0 5 2 】

(第 1 実施形態)

まず、本発明の電気光学装置に係る第 1 の実施形態の全体構成について、図 1 及び図 2 を参照して説明する。ここに、図 1 は、T F T アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図であり、図 2 は、図 1 の H - H ' 断面図である。ここでは、電気光学装置の一例である駆動回路内蔵型の T F T アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

10

【 0 0 5 3 】

図 1 及び図 2 において、第 1 実施形態に係る電気光学装置では、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とが対向配置されている。T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間に液晶層 5 0 が封入されており、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とは、画像表示領域 1 0 a の周囲に位置するシール領域に設けられたシール材 5 2 により相互に接着されている。

【 0 0 5 4 】

シール材 5 2 は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて T F T アレイ基板 1 0 上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。また、シール材 5 2 中には、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間隔 (基板間ギャップ) を所定値とするためのガラスファイバ或いはガラスビーズ等のギャップ材が散布されている。即ち、第 1 実施形態の電気光学装置は、プロジェクタのライトバルブ用として小型で拡大表示を行うのに適している。

20

【 0 0 5 5 】

シール材 5 2 が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域 1 0 a の額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜 5 3 が、対向基板 2 0 側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜 5 3 の一部又は全部は、T F T アレイ基板 1 0 側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。なお、第 1 実施形態においては、前記の画像表示領域 1 0 a の周辺を規定する周辺領域が存在する。言い換えれば、第 1 実施形態においては特に、T F T アレイ基板 1 0 の中心から見て、この額縁遮光膜 5 3 より以遠が周辺領域として規定されている。

30

【 0 0 5 6 】

周辺領域のうち、シール材 5 2 が配置されたシール領域の外側に位置する領域には特に、データ線駆動回路 1 0 1 及び外部回路接続端子 1 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って設けられている。また、走査線駆動回路 1 0 4 は、この一辺に隣接する 2 辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域 1 0 a の両側に設けられた二つの走査線駆動回路 1 0 4 間をつなぐため、T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして複数の配線 1 0 5 が設けられている。

【 0 0 5 7 】

また、対向基板 2 0 の 4 つのコーナー部には、両基板間の上下導通端子として機能する上下導通材 1 0 6 が配置されている。他方、T F T アレイ基板 1 0 にはこれらのコーナーに対向する領域において上下導通端子が設けられている。これらにより、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的な導通をとることができる。

40

【 0 0 5 8 】

図 2 において、T F T アレイ基板 1 0 上には、画素スイッチング用の T F T や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9 a 上に、配向膜が形成されている。他方、対向基板 2 0 上には、対向電極 2 1 の他、格子状又はストライプ状の遮光膜 2 3、更には最上層部分に配向膜が形成されている。また、液晶層 5 0 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる

50

。

【0059】

尚、図1及び図2に示したTFTアレイ基板10上には、これらのデータ線駆動回路101、走査線駆動回路104等に加えて、画像信号線上の画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【0060】

そして、第1実施形態においては特に、前記周辺領域のうちデータ線駆動回路101と画像表示領域10aとの間の所定の領域において、凸部401が形成されていることに特徴がある。この点については、後に詳しく説明することとする。

10

【0061】

次に、第1実施形態に係る電気光学装置の画像表示領域10a内の構成について、図3を参照しながら説明する。ここに図3は、電気光学装置の画像表示領域10aを構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

【0062】

図3において、マトリクス状に形成された複数の画素には、それぞれ、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、...、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

20

【0063】

また、TFT30のゲートに走査線3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルスの走査信号G1、G2、...、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snを所定のタイミングで書き込む。

【0064】

画素電極9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、...、Snは、対向基板20に形成された対向電極21（図2参照）との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射する。ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70が付加される。この蓄積容量70は、走査線3aに並んで設けられ、定電位に固定された固定電位側容量電極としての容量線300を含んでいる。

30

40

【0065】

次に、上記データ線6a、走査線3a、TFT30等による、上述のような回路動作が実現される電気光学装置の、より具体的な構成について、図4及び図5を参照して説明する。ここに図4は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、図5は、図4のA-A'断面図である。なお、図5においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

【0066】

まず、第1実施形態に係る電気光学装置は、図4のA-A'線断面図たる図5に示すよう

50

に、透明なTFTアレイ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板20とを備えている。TFTアレイ基板10は、例えば、石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板20は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0067】

図5に示すように、TFTアレイ基板10には、画素電極9aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜16が設けられている。画素電極9aは、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。他方、対向基板20には、その全面にわたって対向電極21が設けられており、その図中下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜22が設けられている。このうち対向電極21は、上述の画素電極9aと同様に、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。なお、前記の配向膜16及び22は、例えばポリイミド膜等の透明な有機膜からなる。

10

【0068】

一方、図4において、前記画素電極9aは、TFTアレイ基板10上に、マトリクス状に複数設けられており(点線部9a'により輪郭が示されている)、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a及び走査線3aが設けられている。データ線6aは、例えばアルミニウム膜等の金属膜あるいは合金膜からなり、走査線3aは、例えば導電性のポリシリコン膜からなる。このうち走査線3aは、半導体層1aのうち図中右上がりの斜線領域で示したチャンネル領域1a'に対向するように配置されており、該走査線3aはゲート電極として機能する。すなわち、走査線3aとデータ線6aとの交差する箇所にはそれぞれ、チャンネル領域1a'に走査線3aの本線部がゲート電極として対向配置された画素

20

【0069】

TFT30は、図5に示すように、LDD(Lightly Doped Drain)構造を有しており、その構成要素としては、上述したようにゲート電極として機能する走査線3a、例えばポリシリコン膜からなり走査線3aからの電界によりチャンネルが形成される半導体層1aのチャンネル領域1a'、走査線3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜2、半導体層1aにおける低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c並びに高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを備えている。

【0070】

なお、TFT30は、好ましくは図5に示したようにLDD構造をもつが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造をもってよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース領域及び高濃度ドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。また、第1実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を、高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート、あるいはトリプルゲート以上でTFTを構成すれば、チャンネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。さらに、TFT30を構成する半導体層1aは非単結晶層でも単結晶層でも構わない。単結晶層の形成には、貼り合わせ法等の公知の方法を用いることができる。

30

40

【0071】

一方、図5においては、蓄積容量70が、TFT30の高濃度ドレイン領域1e及び画素電極9aに接続された画素電位側容量電極としての中継層71と、固定電位側容量電極としての容量線300の一部とが、誘電体膜75を介して対向配置されることにより形成されている。この蓄積容量70によれば、画素電極9aにおける電位保持特性を顕著に高めることが可能となる。

【0072】

中継層71は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。ただし、中継層71は、後に述べる容量線300と同様に、金属又は合金を含む単一

50

層膜又は多層膜から構成してもよい。中継層 7 1 は、画素電位側容量電極としての機能のほか、コンタクトホール 8 3 及び 8 5 を介して、画素電極 9 a と T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域 1 e とを中継接続する機能をもつ。

【 0 0 7 3 】

容量線 3 0 0 は、例えば金属又は合金を含む導電膜からなり固定電位側容量電極として機能する。この容量線 3 0 0 は、平面的に見ると、図 4 に示すように、走査線 3 a の形成領域に重ねて形成されている。より具体的には容量線 3 0 0 は、走査線 3 a に沿って延びる本線部と、図中、データ線 6 a と交差する各個所からデータ線 6 a に沿って上方に夫々突出した突出部と、コンタクトホール 8 5 に対応する個所が僅かに括れた括れ部とを備えている。このうち突出部は、走査線 3 a 上の領域及びデータ線 6 a 下の領域を利用して、蓄積容量 7 0 の形成領域の増大に貢献する。このような容量線 3 0 0 は、好ましくは高融点金属又はその合金を含む導電性遮光膜からなり、蓄積容量 7 0 の固定電位側容量電極としての機能のほか、T F T 3 0 の上側において入射光から T F T 3 0 を遮光する遮光層としての機能をもつ。

10

【 0 0 7 4 】

誘電体膜 7 5 は、図 5 に示すように、例えば膜厚 5 ~ 2 0 0 n m 程度の比較的薄い H T O (High Temperature Oxide) 膜、L T O (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量 7 0 を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜 7 5 は薄いほどよい。

【 0 0 7 5 】

図 4 及び図 5 においては、上記のほか、T F T 3 0 の下側に、下側遮光膜 1 1 a が設けられている。下側遮光膜 1 1 a は、格子状又はストライプ状にパターンニングされており、これにより各画素の開口領域を規定している。なお、開口領域の規定は、図 4 中のデータ線 6 a と、これに交差するよう形成された容量線 3 0 0 とによっても、なされている。

20

【 0 0 7 6 】

また、T F T 3 0 下には、下地絶縁膜 1 2 が設けられている。下地絶縁膜 1 2 は、下側遮光膜 1 1 a から T F T 3 0 を層間絶縁する機能のほか、T F T アレイ基板 1 0 の全面に形成されることにより、T F T アレイ基板 1 0 の表面研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用の T F T 3 0 の特性変化を防止する機能を有する。

【 0 0 7 7 】

加えて、走査線 3 a 上には、高濃度ソース領域 1 d へ通じるコンタクトホール 8 1 及び高濃度ドレイン領域 1 e へ通じるコンタクトホール 8 3 がそれぞれ開孔された第 1 層間絶縁膜 4 1 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 4 1 上には、中継層 7 1 及び容量線 3 0 0 が形成されており、これらの上には高濃度ソース領域 1 d へ通じるコンタクトホール 8 1 及び中継層 7 1 へ通じるコンタクトホール 8 5 がそれぞれ開孔された第 2 層間絶縁膜 4 2 が形成されている。第 2 層間絶縁膜 4 2 上には、データ線 6 a が形成されており、これらの上には中継層 7 1 へ通じるコンタクトホール 8 5 が形成された第 3 層間絶縁膜 4 3 が形成されている。なお、第 1 実施形態では、第 1 層間絶縁膜 4 1 に対しては、約 1 0 0 0 の焼成を行うことにより、半導体層 1 a や走査線 3 a を構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第 2 層間絶縁膜 4 2 に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線 3 0 0 の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

30

40

【 0 0 7 8 】

(周辺領域上の凸部の構成)

以下では、上述のような構成となる電気光学装置において、その周辺領域に形成される凸部の構成について、図 6 乃至図 8 を参照しながら説明する。ここに図 6 は、図 1 のうち T F T アレイ基板 1 0 の構成についてのみ図示した電気光学装置の平面図、図 7 は、図 6 に符号 A で示した円内部分に形成されたデータ線及び走査線等のみに着目して描いた平面図、図 8 は、図 7 の W - W ' 線の断面図である。なお、図 8 においては、本発明に特に関連のある凸部及び走査線等のみ図示し、その他の構成は適宜省略している。また、図 8 にお

50

いては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

【0079】

これら図6乃至図8において、電気光学装置には、その周辺領域のうち、画像表示領域10aとデータ線駆動回路101との間における所定の領域400Rには凸部401が形成されている。より詳細には、この凸部401は、平面的には、図7及び図8に示すように、画像表示領域10aの外側に位置するダミー画素形成領域10Dの更に外側に形成されている。ここでダミー画素形成領域10Dには、図7に示すように、走査線3aと同一膜として形成されるダミー走査線3Dが形成されているほか、図示しないダミーTF T及びダミー画素電極その他画素として備えるべきすべての構成が形成されている。これにより、ダミー画素が構成されることになる。第1実施形態では、これを適当に駆動することによって、表示ムラの発生等を抑制することが可能となる。なお、図7及び図8においては、ダミー画素が、3行分形成されている態様が図示されているが、これは単なる一例に過ぎない。また、ダミー画素は、データ線6aの方向に沿って、数列分形成されるようにしてもよい(後述の図12参照)。

10

【0080】

他方、凸部401は、走査線3a、或いはダミー走査線3Dと同一膜として形成されたパターン430の高さに起因して形成されるようになっている。すなわち、TF Tアレイ基板10上にパターン430を形成すると、該パターン430の形成領域とそれ以外の領域との間には段差が生じることになるが、凸部401は、これら両領域の上に形成される第1~第3層間絶縁膜41、42及び43、更には配向膜16等(図5参照)の各層に、前記の段差がいわば「伝達」されることで形成されるようになっている。凸部401は、このようにして最上層に位置する配向膜16上に形成されることになる。ちなみに、全く同じ理由により、走査線3a及びダミー走査線3Dのそれぞれについても、凸状部3aP及び3DPが形成されることになる。

20

【0081】

ここでパターン430は、図7に示すように、走査線3a、或いはダミー走査線3Dと同様な平面形状(図4も参照)を有するように形成されている。すなわち、パターン430は、TF Tアレイ基板10の図7中左右方向(行方向)に延び、且つ、データ線6aに直交する直線状のパターンとして形成されている。また、第1実施形態では特に、このパターン430は、3行分形成されるようになっている。さらに、これら3行分のパターン430間の各ピッチP1は、図8に示すように、走査線3a間の各ピッチP2と同一になるようにされている(その他、第1実施形態では、ダミー走査線3D間のピッチ、更には走査線3a及びダミー走査線3D間並びにダミー走査線3D及びパターン430間それぞれのピッチも同一になるようにされている)。

30

【0082】

これにより、第1実施形態に係る凸部401は、以下の各特徴を備える。まず、パターン430は、走査線3a、或いはダミー走査線3Dと同様な平面形状を有するように形成されていることから、凸部401と凸状部3aP或いは3DPとは、ほぼ同一の高さh(図8参照)を有する。また、同じ理由から、凸部401は、凸状部3aP或いは3DPの方向に沿うようにして形成されているとともに、該凸部401は、当該方向に連続するように形成されている。さらに、パターン430が、3行分形成されていることにより、凸部401も同じように3条形成されることになる。すなわち、第1実施形態に係る凸部401は、線状凸部を含むように形成されている。ちなみに、前記の高さhは、凸状部3aP或いは3DPの高さが400nm程度であるとすれば、100~500nm程度になるように調整するのが好ましい。

40

【0083】

以上の結果、第1実施形態においては、凸部401及び前記の凸状部3aP及び3DPとを併せてみると、配向膜16上に、いわば「山脈」が形成されているかのような外観が呈されることになる(図8参照)。

50

【0084】

このような構成となる第1実施形態の電気光学装置においては、次のような作用効果が奏されることになる。以下ではまず、その前提として、当該電気光学装置を構成するTFTアレイ基板10の製造方法について簡単に説明しておく。

【0085】

図6に示すTFTアレイ基板10は、図9に示すように、一枚の比較的大面積となるガラス基板上に、その複数が一挙に構築されるようになっていいる。すなわち、図4及び図5に示すような構成は、ガラス基板上の各領域(各TFTアレイ基板10の形成領域)に対応しつつ個別に形成されながらも、当該ガラス基板上全面において一挙に成膜されていくのである。この場合、図7及び図8を参照して説明したパターン430も前記の各領域に対応するように形成されることになり、したがって、最上層に位置する配向膜16には、当該パターン430に対応した凸部401が前記の各領域に対応するように形成されることになる。なお、配向膜16は、通常、ガラス基板全面を覆うようにして形成される。

10

【0086】

そして、第1実施形態においては、このように形成された配向膜16に対するラビング処理を実施する際に特有の効果がみられることになる。まず、配向膜16に対するラビング処理を図9に示す矢印の方向RDに沿って行うとすると(即ち、当該方向RDに沿ってバフ布を巻きつけた回転ローラ等を進行させるとすると)、図9では上下方向に並ぶ複数のTFTアレイ基板10が、順次ラビング処理を受けていくことになる。これを詳細に見ると、次のようである。すなわち、第一に、最前のTFTアレイ基板10上の画像表示領域10aを越えた後暫くは構成要素が特別形成されていない(即ち、走査線3a、データ線6a、蓄積容量70等が形成されていない)こともあって、ラビング処理は、比較的平坦な面に対して行われることになる。第二に、次なるTFTアレイ基板10に対するラビング処理に移行すると、前記回転ローラ等は、当該TFTアレイ基板10上に形成されたデータ線駆動回路101及び凸部401から始まる「山脈」(ここで山脈とは、上述のように、凸部401、凸状部3aP及び3DPを含む。)を迎える。第三に、その後暫くは、当該山脈上、すなわち画像表示領域10aに対するラビング処理が続くことになる。最後に第四に、前記の山脈が連続する画像表示領域10aを越えると、前記の回転ローラ等は、再び比較的平坦な部分を進行することになる。後は、前記の第一ないし第四が繰り返し行われることになる。

20

30

【0087】

この際、前記のラビング処理によると、配向膜16の削り滓が発生すること自体は回避することができず、また、該削り滓は、主に、前記回転ローラに付着することになる。そうすると、前記のような複数のTFTアレイ基板10に対するラビング処理を行っている最中においては、回転ローラに付着した削り滓が所々で振り落とされることによって、各TFTアレイ基板10の画像表示領域10a上に当該削り滓を残存させるなどという事態を生じさせることになるのである。

【0088】

しかるに、本実施形態においては、ある一つのTFTアレイ基板10に着目すると、前記回転ローラ等は、前記の凸部401によって最初に大きな抵抗を受けることになるのがわかる。すなわち、前記の場合において、まず、比較的平坦な「地平」上をラビング処理する場合(前記の第一又は第四の場合)には、前記回転ローラ等は大きな抵抗は受けない。しかし、該回転ローラ等が、その「地平」に面した「山脈」の先頭の凸部401に達すると(前記の第二の場合)、そこでは、従前に比べて極めて大きな抵抗を受けることになる。したがって、前記回転ローラに付着した削り滓は、まず、この「山」の部分において比較的大量に削ぎ落とされることになる。その後、前記回転ローラ等が、「山脈」上を進む過程に至った後は(前記の第三の場合)、回転ローラに付着した削り滓は次第次第に削ぎ落とされることになり、当該回転ローラが画像表示領域10aに至った後には、もはや削り滓が多量に削ぎ落とされるということは殆ど生じないことになるのである。

40

【0089】

50

このような態様となるラビング処理によると、それによって発生する削り滓は、前記の凸部401の周囲のみという状態を実現することができる。したがって、第1実施形態によれば、ラビング処理によって発生する削り滓は、主に、領域400R上の凸部401の周囲にのみ存在することとなり、該削り滓を画像表示領域10aにまでは至らせないということを実現することができる。

【0090】

以上の結果、第1実施形態によれば、画像表示領域10aにおいて、削り滓に起因する配向不良等が発生するという事態を未然に防止することができることになるから、より高品質な画像を表示することが可能となる。

【0091】

また、第1実施形態によれば、ダミー画素を含むダミー画素領域10Dの存在によって、削り滓の問題を解消しようとするものではないから、これに付随する電気光学装置の大型化等の不具合を被るおそれもない。逆にいえば、第1実施形態に係る電気光学装置においては、その小型化・高精細化をよりよく達成することが可能ということが出来る。

【0092】

加えて、第1実施形態に係る凸部401は、上述のように、凸状部3aP或いは3DPとほぼ同一の高さhを有すること、また、凸状部3aP或いは3DPの方向に沿うようにして形成されているとともに当該方向に連続するように形成されていること、さらには、凸状部3aP或いは3DPに沿って3条平行に形成されていることから、前述した「山脈」は、よりよく形作られるということが出来る。したがって、第1実施形態によれば、配向膜16の削り滓を主に凸部401の周囲のみに存在させ、画像表示領域10aに至らせないという作用効果をよりよく享受することができる。

【0093】

ちなみに、凸部401の高さhは、凸状部3aP或いは3DPのそれに比較して、同等か或いはそれ以下となるように形成されるのが好ましい(即ち、前述のように、後者の高さが400nm程度だとすれば、前者の高さhは100~500nm程度にするとよい。)というのも、凸部401の高さhが、凸状部の高さに比べてあまりに大きいと、ラビング処理そのものに大きな支障を及ぼす可能性があるからである。

【0094】

なお、上記第1実施形態においては、凸部401を形成するために、走査線3a、或いはダミー走査線3Dと同一膜として形成されたパターン430を利用していたが、本発明は、このような態様に限定されるものではない。例えば、走査線3a、或いはダミー走査線3Dと同一膜としてパターン430を形成するのではなくて、凸部401を形成するためのパターンを、図5を参照して説明した蓄積容量70を構成する容量線300と同一膜として形成してもよい(容量線300も、走査線3aの方向に延在する構成要素である(図4参照)。)。また、その他の要素、例えば中継層71、下側遮光膜11a及びデータ線6a等と同一膜として、走査線3aに平行なパターンを領域400R上に形成し、当該パターンの高さに起因して凸部401を形成するようにしてもよい。なお、これらの形態を併用すれば、パターンの高さ、ひいては凸部401の高さの調整を好ましく行うことができる。

【0095】

また、本発明は、凸部401をパターンの高さに起因して形成する形態に限定されない。例えば、当該凸部401を形成すべき領域において、図7及び図8に示すようなパターン430を形成することなく、図5に示す第3層間絶縁膜43の上に、個別に突起部を設ける工程を加えることによって、凸部401を形成する態様を採用してもよい。この場合、前記突起部は、第3層間絶縁膜43の上に新たな膜を形成した上で、フォトリソグラフィ及びエッチング工程を実施すること、或いは第3層間絶縁膜43それ自体に対してフォトリソグラフィ及びエッチング工程を実施すること等によって形成することができる。

【0096】

(第2実施形態)

10

20

30

40

50

以下では、本発明の第2の実施形態について、図10を参照しながら説明する。ここに図10は、図7と同趣旨の図であって、第2実施形態に係るデータ線及び走査線等のみを描いた平面図である。なお、第2実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については全く同様である。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第2実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。

【0097】

第2実施形態では、図10に示すように、パターン431が、走査線3a、或いはダミー走査線3Dの方向に沿って断続して形成されている。断続点は、データ線6aが延在する部分である。なお、走査線3a及びダミー走査線3Dについては、図7と全く同様に形成されている。

10

【0098】

このような形態であっても、前記の第1実施形態と略同様な作用効果が得られることが明白である。特に、第2実施形態によれば、データ線6aとパターン431の交差する部分が存在しないことにより、当該部分における凸部の高さに変位が生じない(第1実施形態の図7では、データ線6aが延在する部分について、凸部401の高さは、パターン430の高さに該データ線6aの高さも加味したものとなる。)ことから、より好適なラビング処理の実施可能性を高めるとができるという利点が得られる。すなわち、ある一条の凸部において、高さが変わる部分が存在しないから、ラビング処理をよりスムーズに行うことができるのである。

【0099】

20

(第3実施形態)

以下では、本発明の第3の実施形態について、図11を参照しながら説明する。ここに図11は、図7と同趣旨の図であって、第3実施形態に係るデータ線及び走査線等のみを描いた平面図である。なお、第3実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については全く同様である。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第3実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。

【0100】

第3実施形態では、図11に示すように、パターン432間のピッチが、画像表示領域10aに近い場所から離れるにつれて漸次大きくされている。すなわち、画像表示領域10aに最も近いパターン432間のピッチa1、その隣のピッチa2、更にその隣のピッチa3について、 $a_1 < a_2 < a_3$ が成立している。これにより、該パターン432上に形成される凸部間のピッチも、画像表示領域10aから漸次大きくなることになる。

30

【0101】

このような形態であっても、前記の第1実施形態と略同様な作用効果が得られることが明白である。特に、第3実施形態によれば、パターン432間、ひいては該パターン432の高さに起因して形成される凸部間のピッチが、画像表示領域10aから離れるにつれて漸次大きくなっていくことから、より好適なラビング処理の実施可能性を高めることができるという利点が得られる。すなわち、第3実施形態では、パターン432の形成領域、即ち凸部の形成領域において、ラビング処理の態様にドラスティックな変化を生じさせないことが可能となる。より具体的には、第3実施形態では、回転ローラ等は、「山脈」の先頭に位置する凸部において比較的大きな抵抗を受け、当該凸部上を進行するにつれて次第にその抵抗が減じていくような形となるから、回転ローラに付着した配向膜16の削り滓の削ぎ落としを前記の先頭に位置する凸部において生じさせる可能性を高めるのである。

40

【0102】

以上のように、第3実施形態においては、上記のような意味において、前述した「山脈」がよりよく形作られるということが出来るから、第1実施形態で述べた作用効果をより効果的に享受することができる。

【0103】

なお、図11においては、画像表示領域10aに最も近いパターン432間のピッチa1

50

は、走査線 3 a 間及びダミー走査線 3 D 間のピッチよりも狭くなるように形成されているが、好ましくは、両者を同一にするとよい。このようにすると、周辺領域から画像表示領域 1 0 a への移行の際においても、ラビング処理の態様にドラスティックな変化を生じさせないことができる。

【 0 1 0 4 】

また、図 1 1 のような形態に代えて、パターン間のピッチが、画像表示領域 1 0 a から離れるにつれて漸次小さくなるような形態としてもよい。

【 0 1 0 5 】

(第 4 実施形態)

以下では、本発明の第 4 の実施形態について、図 1 2 を参照しながら説明する。ここに図 1 2 は、図 7 と同趣旨の図であって、図 6 に符号 B で示した円内部分に形成されたデータ線等及び走査線等のみに着目して描いた平面図である。なお、第 4 実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については全く同様である。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第 4 実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。

【 0 1 0 6 】

第 4 実施形態では、図 1 2 に示すように、図 7 では示されなかったダミー画素形成領域 1 0 D' が図示されている。このダミー画素形成領域 1 0 D' には、走査線 3 a に平行に形成されたダミー走査線 3 D に加えて、データ線 6 a に平行に形成されたダミーデータ線 6 D 等も含まれている。これにより、ダミー画素は、画像表示領域 1 0 a の角部を囲むように形成されていることになる。

【 0 1 0 7 】

そして、第 4 実施形態では特に、ダミーデータ線 6 D の外側に更に、データ線 6 a、或いはダミーデータ線 6 D に沿う領域 4 0 0 R 2 上にパターン 4 4 0 が形成されている。他方、走査線 3 a、或いはダミー走査線 3 D に沿う領域 4 0 0 R 1 上にパターン 4 3 0 が形成されていることは、図 7 と変わりはない。これにより、第 4 実施形態においては、矩形形状の外形形状を有する画像表示領域 1 0 a の二辺に沿うようにして、凸部（不図示）が形成されることになる。

【 0 1 0 8 】

このような形態によれば、図 1 2 に示す矢印の方向 R D' のように、ラビング処理が斜め方向に沿って行われる場合においても、前記の第 1 実施形態と略同様な作用効果が得られることになる。

【 0 1 0 9 】

(第 5 実施形態)

以下では、本発明の第 5 の実施形態について、図 1 3 を参照しながら説明する。ここに図 1 3 は、図 8 と同趣旨の図であって、凸状部が存在しない形態を示すものである。なお、第 5 実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については全く同様である。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第 5 実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。

【 0 1 1 0 】

第 5 実施形態では、図 1 3 に示すように、走査線 3 a、或いはダミー走査線 3 D の高さに起因して形成される凸状部 3 a P 及び 3 D P (図 8 参照) が形成されていない。このような形態は、例えば、第 3 層間絶縁膜 4 3 の表面に対して、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理、SOG (Spin On Glass) 処理、或いはエッチバック処理等の適当な平坦化処理を実施することによって実現することが可能である。また、当該形態は、このような平坦化処理に代えて又は加えて、TFT アレイ基板 1 0、下地絶縁膜 1 2、第 1 層間絶縁膜 4 1 及び第 2 層間絶縁膜 4 2 のうち少なくとも一つに溝を掘って、走査線 3 a 等の配線や TFT 3 0 等を該溝内に埋め込むことによっても実現可能である。このように第 3 層間絶縁膜 4 3、ひいては配向膜 1 6 の平坦化を実現すれば、凸状部 3 a P 或いは 3 D P といった段差に起因した液晶層 5 0 内の液晶分子の配列の乱れ等を生じさせないという利

10

20

30

40

50

点が得られる。

【0111】

そして、第5実施形態においては、このように画像表示領域10aが平坦化されている場合において、凸部401が形成されていることに特徴がある。つまり、当該領域においては前述したような処理を実施しないか、或いは当該領域のみに凸部401を形成することを目的として前述したような第3層間絶縁膜43上の突起部の形成工程を実施するか等により、凸部401を形成するのである。

【0112】

ちなみに、この場合、凸部401は、凸状部の方向に沿って存在するとは言えないが、走査線3a、或いはダミー走査線3Dの方向に沿って存在すると言え、また、凸部401間のピッチは、走査線3a間或いはダミー走査線3D間のピッチに同じということが言える。

10

【0113】

このような形態であっても、前記の第1実施形態と略同様な作用効果が得られることが明白である。このように、本発明においては、必ずしも、走査線3a或いはデータ線6aの高さに起因した凸状部の存在が前提とされているわけではない。また仮に、凸状部が存在しないとしても(すなわち、画像表示領域10a上の配向膜16が平坦化されているとしても)、「凸部401」のみによって、前述した「山脈」を形作することは可能である(図13参照)。

【0114】

以上、上記した各実施形態では凸部と表現したが、段差部を形成する形態、または、凸部との間に窪みを形成してなる形態も本発明に含まれるものである。

20

【0115】

(電子機器)

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに、図14は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

【0116】

図14において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ1100は、駆動回路がTFTアレイ基板上に搭載された液晶装置を含む液晶モジュールを3個用意し、それぞれRGB用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロックミラー1108によって、RGBの三原色に対応する光成分R、G及びBに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bにそれぞれ導かれる。この際特に、B光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、ライトバルブ100R、100G及び100Bによりそれぞれ変調された三原色に対応する光成分は、ダイクロックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

30

40

【0117】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及び電子機器もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る電気光学装置の平面図である。

【図2】 図1のH-H'断面図である。

【図3】 本発明の第1実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路を示す回路図である。

50

【図4】 本発明の第1実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図5】 図4のA - A'断面図である。

【図6】 図1のうちTFTアレイ基板10の構成についてのみ図示した電気光学装置の平面図である。

【図7】 図6に符号Aで示した円内部分に形成されたデータ線及び走査線等のみに着目して描いた平面図である。

【図8】 図7のW - W'線の断面図である(ただし、本発明に特に関連のある凸部及び走査線等のみ図示し、その他の構成は適宜省略している。)

【図9】 ガラス基板上に複数構築されたTFTアレイ基板を示す平面図である。

10

【図10】 図7と同趣旨の図であって、第2実施形態に係るデータ線及び走査線等のみを描いた平面図である。

【図11】 図7と同趣旨の図であって、第3実施形態に係るデータ線及び走査線等のみを描いた平面図である。

【図12】 図7と同趣旨の図であって、図6に符号Bで示した円内部分に形成されたデータ線等及び走査線等のみに着目して描いた平面図である。

【図13】 図8と同趣旨の図であって、凸状部が存在しない形態を示すものである。

【図14】 本発明の実施形態に係る投射型液晶装置の平面図である。

【符号の説明】

10 ... TFTアレイ基板、10a ... 画像表示領域、16 ... 配向膜

20

3a ... 走査線、3D ... ダミー走査線、6a ... データ線、6D ... ダミーデータ線

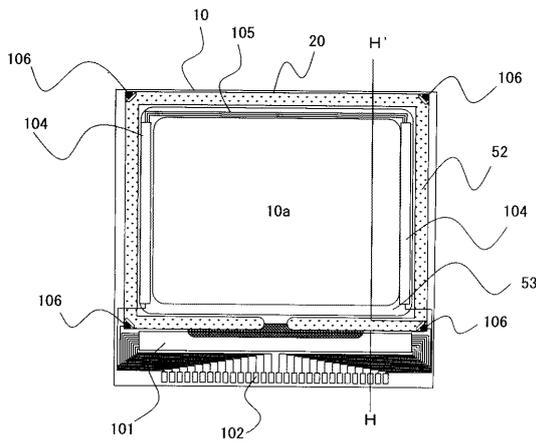
3aP、3DP ... 凸状部、9a ... 画素電極、30 ... TFT

400R、400R1、400R2 ... (凸部が形成される)領域

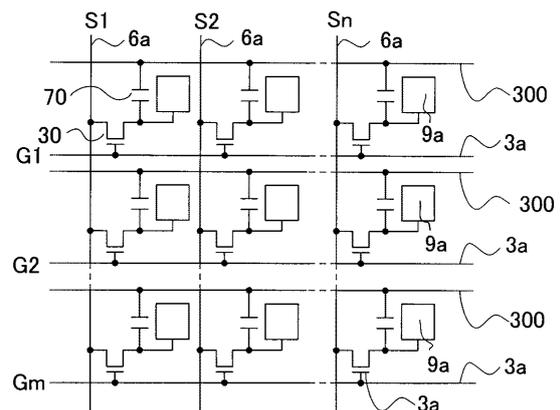
401 ... 凸部、

430、431、432、440 ... パターン

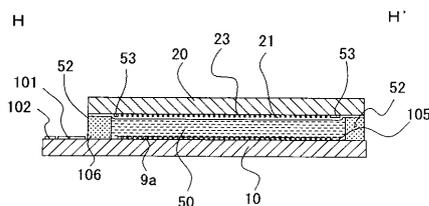
【図1】



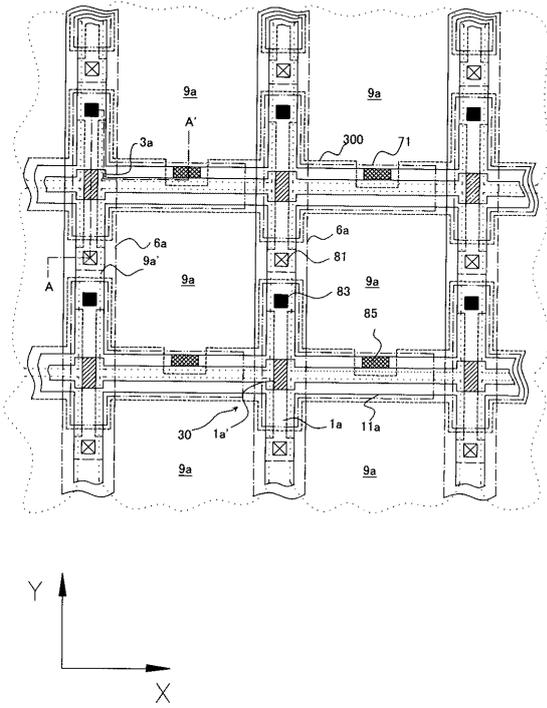
【図3】



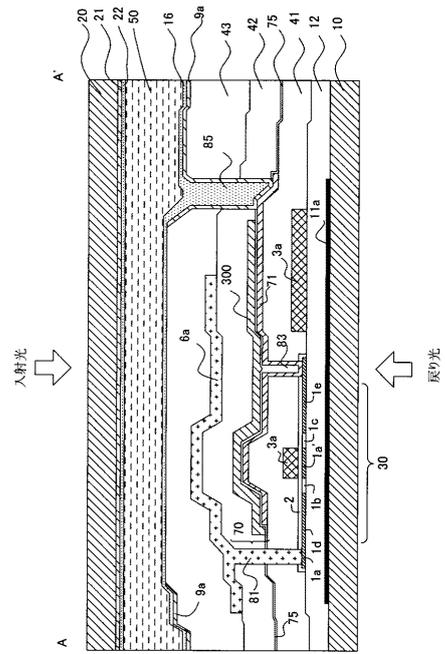
【図2】



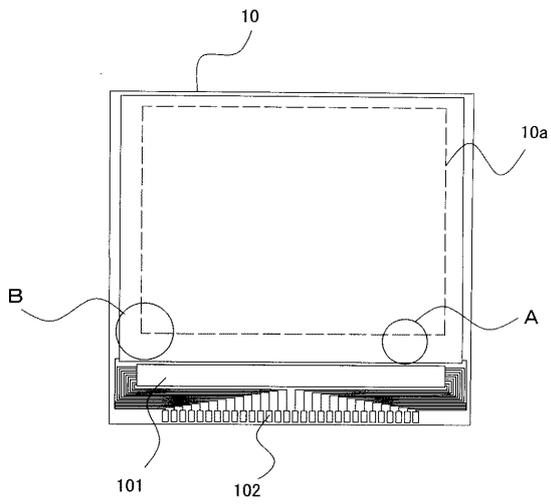
【 図 4 】



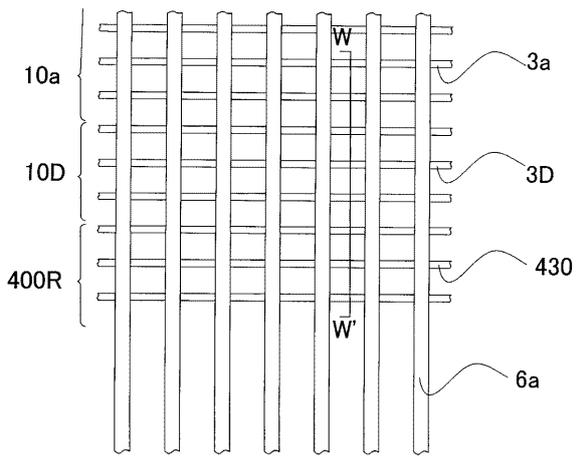
【 図 5 】



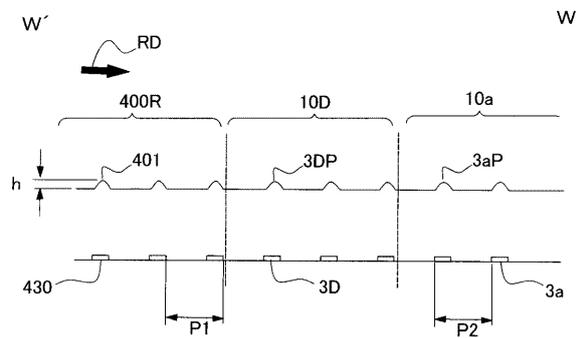
【 図 6 】



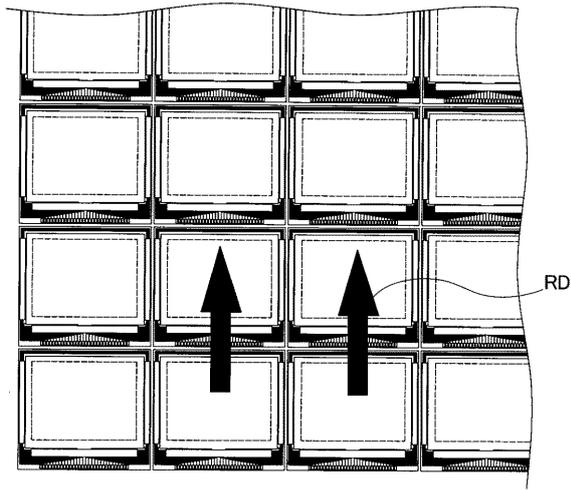
【 図 7 】



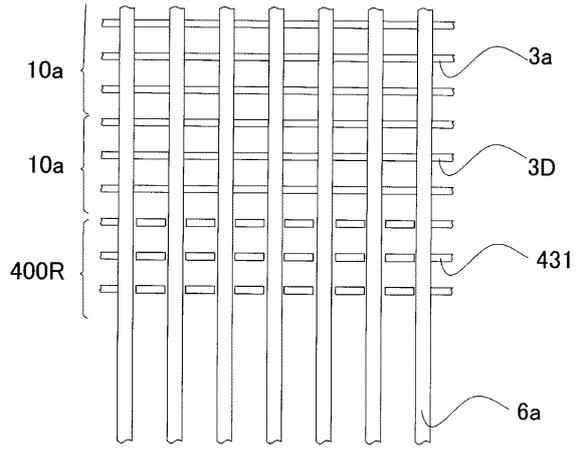
【 図 8 】



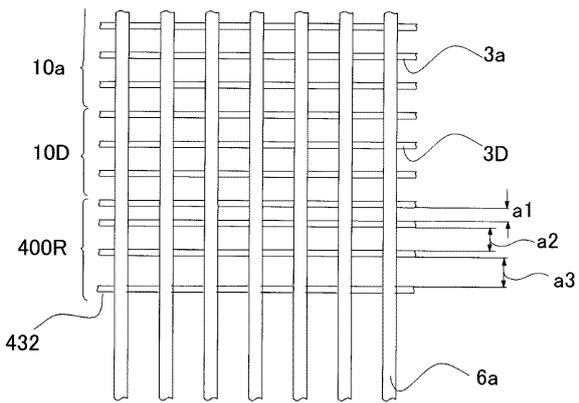
【 図 9 】



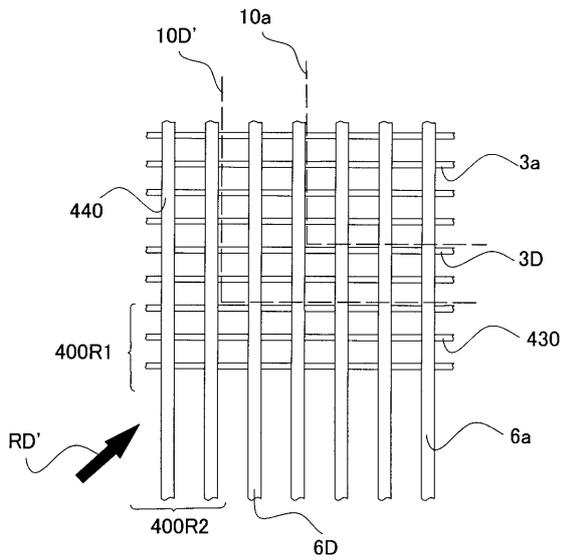
【 図 10 】



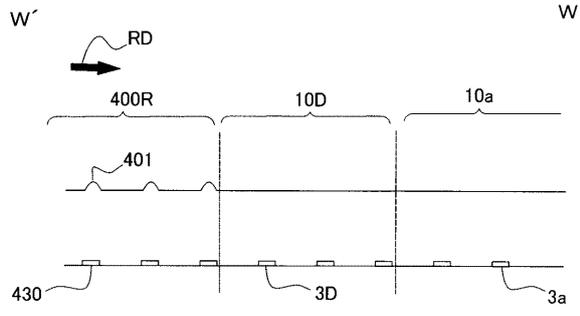
【 図 11 】



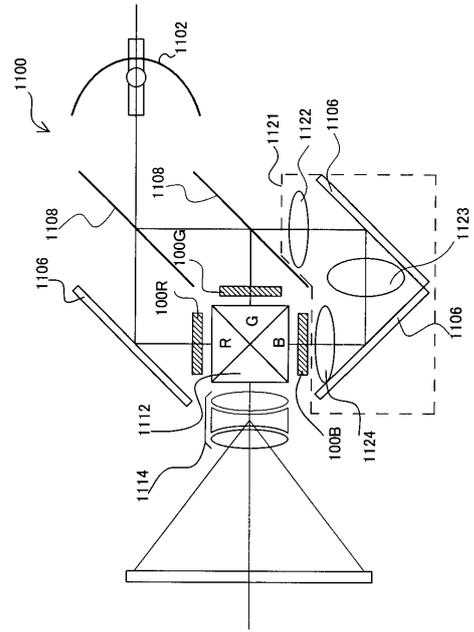
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-072804(JP,A)
特開2001-318380(JP,A)
特開平10-333182(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337
G02F 1/1333